

KONINKRIJK DER



NEDERLANDEN

Bureau voor de Industriële Eigendom



REC'D 30 APR 2004

WIPO

PCT

BEST AVAILABLE COPY

Hierbij wordt verklaard, dat in Nederland op 20 november 2003 onder nummer 1024818,
ten name van:

TECHNISCHE UNIVERSITEIT DELFT

te Delft

een aanvraag om octrooi werd ingediend voor:

"Werkwijze voor het scheiden van deeltjes en inrichting daarvoor",

onder inroeping van een recht van voorrang, gebaseerd op de in Nederland op

17 maart 2003 onder nummer 1022953 ingediende aanvraag om octrooi, en

dat de hieraan gehechte stukken overeenstemmen met de oorspronkelijk ingediende stukken.

Rijswijk, 20 april 2004.

De Directeur van het Bureau voor de Industriële Eigendom,
voor deze,


Mv. D.L.M. Brouwer**PRIORITY
DOCUMENT**SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

1024818

UITTREKSEL

De uitvinding betreft een werkwijze voor het scheiden van deeltjesfractie uit een deeltjesstroom onder gebruikmaking van de zwaartekracht en in een fluïdum. Er worden deeltjesfracties verkregen die in respectievelijke opvangmiddelen worden verzameld. Volgens de uitvinding worden het fluïdum en de opvangmiddelen ten opzichte van elkaar bewogen hetgeen een relatieve bewegingsrichting definieert. Er zijn daarbij middelen aanwezig zijn voor het beperken van het bewegen van de te scheiden deeltjes ten opzichte van het fluïdum in de relatieve bewegingsrichting. De uitvinding heeft tevens betrekking op een inrichting voor het uitvoeren van de werkwijze.

NL 46069-A1/ho

Werkwijze voor het scheiden van deeltjes en inrichting daarvoor

De onderhavige uitvinding heeft betrekking op een werkwijze voor het scheiden van een deeltjesfractie uit een deeltjesstroom waarbij de deeltjes van de deeltjesstroom in een in een houder aanwezig fluïdum onder invloed van de
5 zwaartekracht op basis van verschil in verticale snelheid worden gescheiden, en op een eerste plaats een eerste, relatief zware deeltjesfractie wordt verzameld, en op afstand van de eerste plaats op een tweede plaats een tweede relatief lichte deeltjesfractie wordt verzameld in respectievelijke
10 opvangmiddelen.

Een dergelijke werkwijze is in het vak bekend.

De onderhavige uitvinding beoogt de bekende werkwijze te verbeteren, en in het bijzonder een verbeterde scheiding mogelijk te maken waarbij de tweede fractie minder is
15 verontreinigd met deeltjes die in het licht van het type materiaal eigenlijk in de zware deeltjesfractie thuis horen en/of omgekeerd.

Hiertoe wordt de werkwijze volgens de uitvinding gekenmerkt doordat het fluïdum ten opzichte van de opvangmiddelen wordt bewogen hetgeen een relatieve bewegingsrichting definieert, waarbij middelen aanwezig zijn voor het beperken
20 van het bewegen van de te scheiden deeltjes ten opzichte van het fluïdum in de relatieve bewegingsrichting.

Verrassenderwijs is gevonden dat deeltjes welke niet
25 alleen qua dichtheid maar ook qua grootte en/of vorm van elkaar verschillen doelmatig op type materiaal van de deeltjes kunnen worden gescheiden. In de onderhavige aanvraag wordt onder de uitdrukking "scheiden onder invloed van de zwaartekracht op basis van verschil in verticale snelheid" verstaan
30 dat een oscillerende beweging in verticale richting (zoals bekend van jiggen) wordt vermeden en, meer algemeen, turbulentie, die spreiding van deeltjes in het horizontale vlak veroorzaakt, wordt vermeden. Derhalve zullen in de praktijk de deeltjes een baan beschrijven die slechts door de zwaarte-
35 kracht en interactie met het fluïdum wordt bepaald, en niet

door andere door de inrichting op de deeltjes uitgeoefende krachten. Ten aanzien van de voorgaande bespreking van turbulentie wordt opgemerkt dat hierbij turbulentie ten gevolge van het toevoeren van deeltjes aan het vloeibare medium buitenbeschouwing dient te worden gelaten. Met andere woorden, 5 turbulentie heeft betrekking op de turbulentie van fluïdum in de houder in afwezigheid van de deeltjes. Onder "zware deeltjes" worden in de onderhavige aanvraag deeltjes verstaan die snel door het fluïdum vallen dan andere deeltjes (de lichte 10 deeltjes). De relatieve bewegingsrichting maakt een hoek met de verticaal, de eerste en tweede opvangmiddelen zijn onder een hoek met de verticaal geplaatst, waarbij de horizontale component van de relatieve bewegingsrichting niet loodrecht op de richting gedefinieerd door de lijn tussen de eerste en 15 tweede opvangmiddelen staat.

Het is mogelijk om het fluïdum stil te laten staan en de opvangmiddelen te bewegen. In een dergelijk geval dient de werkwijze zodanig te worden uitgevoerd dat de deeltjesstroom pulsgewijs dient te worden toegevoerd of de toevoer 20 met de opvangmiddelen meebeweegt. De precieze dimensionering van de parameters behoeven voor de gewone vakman geen toelichting, aangezien zij middels routine-experimenten kunnen worden vastgesteld. Echter, volgens een voorkeursuitvoering wordt het fluïdum dwars op de verticaal gevoerd.

25 De toevoer van de deeltjesstroom en de opvangmiddelen kunnen daarbij stationair blijven, hetgeen de technische constructie van de inrichting vereenvoudigt en een goede betrouwbaarheid tijdens bedrijf verzekert. Daarenboven is de turbulentie minimaal, hetgeen bijdraagt aan een optimale 30 scheiding.

Bij voorkeur wordt het fluïdum door de middelen meegevoerd.

Aldus vervullen de middelen twee functie, namelijk het meevoeren van het fluïdum en het verbeteren van de schei- 35 ding.

Aldus kan een uitstekende scheiding worden bewerkstelligd.

Bij voorkeur worden de deeltjes in een vat gebracht

met een in hoofdzaak cirkelvormige horizontale doorsnede, en het fluïdum in omtreksrichting uniform in het vat wordt rondgevoerd.

In een dergelijk geval worden de deeltjes bij voorkeur radiaal verdeeld in het fluïdum gebracht. In de praktijk zal een doelmatige scheiding in de buurt van de rotatie-as niet doelmatig zijn en wordt dit deel van het vat voor scheiding uitgesloten. Dit kan bijvoorbeeld door de aanwezigheid van een in het vat geplaatste cilinder. Bij voorkeur draait deze verticaal geplaatste cilinder mee en zijn de schotten aan de cilinder bevestigd.

Het gebruik van een vat met een in hoofdzaak cirkelvormige horizontale doorsnede is goedkoop en levert weinig turbulentie op die de scheiding kan verstoren.

Volgens een voorkeursuitvoering wordt een houder gebruikt waarbij de middelen worden gevormd door radiaal vanaf een centrale, verticaal in het vat geplaatste as naar de omtrekswand van het vat verlopende schotten.

Aldus kan het meevoeren van het fluïdum op eenvoudige wijze worden gerealiseerd.

Bij voorkeur wordt een houder gebruikt waarbij de schotten op een afstand zijn geplaatst ten hoogste 3, bij voorkeur ten hoogste 2 en met de meeste voorkeur kleiner dan 1 keer de spreidingsdiameter van de zich het meest verspreidende deeltjes van de zich het meest verspreidende deeltjesfractie.

Volgens een voorkeursuitvoering wordt als het fluïdum een vloeibaar medium gebruikt.

In een vloeibaar medium is de valweerstand groter, waardoor de valtijd wordt verlengd. Dit betekent dat de deeltjes over een grotere afstand in de relatieve richting kunnen worden meegevoerd, en een betere scheiding mogelijk is.

Volgens een zeer gunstige uitvoeringsvorm is het vloeibare medium een waterig medium, in het bijzonder water.

Water is een goedkoop, inert en niet-toxisch vloeibaar medium.

Volgens een belangrijke toepassing wordt de deeltjesstroom gevormd door deeltjes van een afvalstroom. Daarbij

zijn de af te scheiden deeltjes volgens een eerste uitvoeringsvorm metaal-omvattende deeltjes. Het metaal kan worden verkocht waardoor een deel van de afvalstroom ten gelde kan worden gemaakt.

5 Volgens een alternatieve uitvoeringsvorm zijn de deeltjes kunststofdeeltjes.

Aldus verschaft de uitvinding een werkwijze voor het scheiden van kunststoffen, zoals versnipperd afvalplastic.

De scheiding van kunststoffen blijkt uitstekend met
10 lucht als fluïdum te kunnen worden uitgevoerd.

Voor een verder verbeterde scheiding worden de deeltjes onderworpen aan een klasseerbehandeling alvorens in het fluïdum te worden gebracht.

Volgens een belangrijke uitvoeringsvorm, geschiedt
15 het in het vloeibare medium brengen op een deeltjesgrootte-afhankelijke wijze op verschillende plaatsen langs de relatieve bewegingsrichting, zodanig dat de grootste deeltjes zich het dichtst bij de opvangmiddelen bevinden.

Voor deeltjes van eenzelfde materiaal en vorm geldt
20 dat de valsnelheid nog afhangt van de deeltjesgrootte. Door de deeltjes te klasseren, en afhankelijk van de deeltjesgrootte op een andere plaats in de vloeistof te brengen, kan de spreiding door deeltjesgrootte vergaand worden teruggebracht. Wanneer hier wordt gesproken over "zich het dichtst
25 bij de opvangmiddelen bevinden" wordt hier de horizontale richtingscomponent bedoeld in de relatieve bewegingsrichting. Met voordeel wordt een trommel-stavenzeef toegepast. Hiermee blijkt het deeltjesgrootte-bereik van nog doelmatig te scheiden deeltjes significant te kunnen worden vergroot. Ook kan
30 met voordeel aan de scheiding met een vloeistof een scheiding met lucht als fluïdum voorafgaan.

Ofschoon de werkwijze volgens de uitvinding batchgewijs kan worden bedreven, wordt deze bij voorkeur continu uitgevoerd. Hiertoe worden, volgens een voorkeursuitvoering,
35 de eerste relatief zware en de tweede relatief lichte deeltjesfracties aan de onderzijde van de houder gescheiden via een respectievelijke afvoeropening in de houder afgevoerd.

Om op de bodem van de houder aangekomen deeltjes

doelmatig af te voeren, geschiedt dit bij voorkeur onder gebruikmaking van een jet-stroom.

De uitvinding heeft tevens betrekking op een inrichting voor het scheiden van deeltjes, welke inrichting een vat
 5 omvat voorzien van radiaal vanaf een centrale, verticaal in het vat geplaatste as naar de omtrekswand van het vat verlopende schotten en het vat aan de onderzijde van het vat van ten minste twee opvangmiddelen is voorzien met eigen afvoermiddelen.

10 Bij voorkeur zijn middelen aanwezig voor het aandrijven van de schotten, welke in dat geval een voor bedrijf in het vat gebracht vloeibaar medium kunnen meevoeren.

Bij voorkeur zijn ten minste 10 schotten aanwezig, bij voorkeur ten minste 20 en met meer voorkeur ten minste
 15 30.

Het geniet tevens de voorkeur als de omtrekswand van het vat die bij gebruik in contact is met het fluidum is ingericht om met hetzelfde toerental als de as te draaien.

Dit is zeer eenvoudig te realiseren door de omtrekswand en de schotten met elkaar te verbinden. De voordelen
 20 zijn divers. Ten eerste wordt de mate van turbulentie verminderd, hetgeen bijdraagt aan een goede scheiding. Ten tweede kunnen geen deeltjes vastkomen te zitten tussen de draaiende en een stationaire omtrekswand, hetgeen de bedrijfszekerheid
 25 vergroot.

De onderhavige uitvinding wordt thans toegelicht aan de hand van het volgende experiment en onder verwijzing naar de tekening, waarbij de enige figuur een inrichting voorstelt geschikt voor het uitvoeren van behandeling b).

30 De enige figuur toont een deels opgewerkte inrichting 1 geschikt voor het uitvoeren van de werkwijze volgens de uitvinding. De inrichting omvat een vat 2, met wand 3. In het vat 2 is een binnencilinder 4 aangebracht welke is voorzien van schotten 5 (slechts een beperkt aantal is weergegeven. De gebruikte inrichting, met een diameter van 1 m had er
 35 50). De binnencilinder 4 wordt aangedreven door een motor (niet weergegeven). Via een toevoergoot 6 kan over althans nagenoeg de volledige afstand tussen de buitenwand 3 van het

vat 2 en de binnencilinder 4 een te behandelen deeltjesstroom worden toegevoerd. Het door de schotten 5 meegevoerde vloeibare medium, zoals water, is tussen de schotten weinig turbulent en er kan een uitstekende scheiding worden bereikt. Onderin vat 2 bevinden zich stationaire opvangbakken 7, waarin de verschillende fracties worden opgevangen. De bodem van elke opvangbak 7 kan taps toelopen en een op een afvoerleiding aangesloten aan een bovenzijde open kanaal bevatten waar middels een jet-stroom uit een mondstuk in het kanaal terechtge-

10 komen deeltjes worden afgevoerd (niet weergegeven). Tenslotte is (schematisch) een toevoeropening 8 weergegeven welke kan worden gebruikt voor het toevoeren van een vloeibaar medium dat te scheiden deeltjes bevat die een lagere dichtheid hebben dan het vloeibare medium, zoals het geval kan zijn bij

15 kunststof deeltjes zoals polyethyleen/polypropyleen deeltjesmengsels met water als fluïdum. In een dergelijk geval zijn aan de bovenzijde van het vat 2 opvangmiddelen voorzien voor het afvoeren van de gescheiden kunststof deeltjes.

Bij het experiment werd bodemas eerst gezeefd, onderworpen aan een eerste scheiding (magnetisch) en vervolgens aan valscheiding.

20

Zeven

In een grootschalig experiment is bodemas van een afvalverbrandingsinstallatie nat gezeefd waarbij, naast een

25 zeer grove en een zeer fijne fractie, een fractie 2-6 mm en een fractie 50 micron - 2 mm zijn geproduceerd.

Magnetische scheiding

De 2-6 mm fractie is voorafgaand aan de scheiding op valsnelheid in water eerst behandeld met een koprol wervelstroomscheider, onder de condities uit Tabel 1. De gegevens van de voeding en de productstromen, zoals geschat uit analyses, zijn weergegeven in Tabel 2. Bij deze behandeling is gebruik gemaakt van een scheider met een magneetrotor met 18

30 polen (9 noordpolen en 9 zuidpolen), waarbij de rotor tegen de gebruikelijke richting in draaide met 1000 rotaties per minuut. Als met een veldwisseling de volledige rondgang van het magneetveld van de rotor op een vast punt wordt bedoeld,

dan is de scheiding uitgevoerd bij $(9 \cdot 1000 / 60 =)$ 150 veldwisselingen per seconde. De veldsterkte was ca 0,3 Tesla op het oppervlak van de transportband die het materiaal over de magneetrotor voert. Het materiaal werd opgevangen op een niveau

5 ca 66 cm onder de as van de rotor in drie opvangbakken (1: verder dan 45 cm van de rotoras, 2: tussen 30 en 45 cm van de rotoras, en 3: dichterbij dan 30 cm van de rotoras). Bij het voeden werd ca 100 kg water aan de nat-gezeefde fractie toe-

10 gevoegd, teneinde het vochtgehalte te verhogen tot 15%. Het aantal veldwisselingen per seconde is ongebruikelijk laag gezien de deeltjesgrootte van de voeding. Echter, twee referentie-experimenten met kleine hoeveelheden voeding (Tabel 3)

15 laten zien dat de hoeveelheid teruggewonnen non-ferro in het concentraat niet wezenlijk wordt verbeterd als de rotorsnelheid wordt vergroot naar 2000 tpm, terwijl bij de hogere rotorsnelheid licht-magnetische deeltjes worden meegevoerd naar de non-ferrofractie, met eventuele nadelige effecten voor de non-ferro producten.

Scheiding in vloeibaar medium (behandeling b))

20 De producten 1 en 2 van deze eerste behandeling zijn samengevoegd en een deel daarvan, te weten ca 80 kg, is gescheiden op veldsnelheid in water door het materiaal te voeden over de breedte van een ringvormige goot, met als zijanten een buitencilinder met een diameter van 1 m en een concentrische binnencilinder met een diameter van 0.5 m, beide met

25 verticale (samenvallende) as en 1.0 m hoog, gevuld met water dat in een homogene rondgaande beweging werd gebracht en aan de onderzijde voorzien van zes gelijke opvangbakken, geordend in de omlooprichting. De waterbeweging werd opgewekt door een

30 ronddraaiende waaier van radiaal uitstekende schotten bevestigd aan de eveneens ronddraaiende binnencilinder (motorvermogen 2 kW). De schotten waren verbonden met een meedraaiende buitenwand voor het beperken van de turbulentie van het water. De ronddraaisnelheid bedroeg 5 tpm. De zware non-

35 ferrofractie werd opgevangen in de eerste bak na het voedingspunt, en het lichte, aan non-ferrometaal verarmde product werd opgevangen in de twee volgende bakken. Belangrijk is dat deze natte scheiding er ook toe leidde dat de aan non-

ferrometaal verarmde fractie aan organisch materiaal werd verarmd. Dit betekent dat dit materiaal, dat met name zand en steen bevat, minder risico heeft om door uitloging metalen aan de omgeving af te geven. Het is daarmee beter bruikbaar geworden als materiaal voor wegenbouw en dergelijke. Het organische materiaal werd deels over de rand van het vat afgevoerd, en kwam deels in andere op de bodem van het vat aanwezige opvangbakken terecht. Tabel 4 geeft het gewicht aan niet-metaal, aluminium en zware non-ferro in het lichte en zware product. Te zien is dat meer dan 90% bestaat uit zwaar non-ferrometaal, dat weinig aluminium bevat (iets dat zeer gunstig is voor de verkoopbaarheid van het zware non-ferrometaal). De lichte fractie bevat vooral zand en enig non-ferro, welke door middel van Magnusscheiding tot een aluminiumconcentraat kunnen worden gescheiden. De grootste fractie tussen 3,5 en 7 mm werd niet geanalyseerd aangezien deze overduidelijk zeer weinig non-ferro bevatten en vooral aluminium. Samengevat maakt de beschreven inrichting en de werkwijze een uitstekende scheiding mogelijk, met grote doorzet, weinig slijtage en onder gebruikmaking van weinig energie in vergelijking met bekende werkwijzen.

In de tabellen betekent een '/' de betreffende meting niet is uitgevoerd, gebruikelijk omdat de waarde onbepaald werd geacht.

Tabel 1: procescondities voorscheiding. Posities t.o.v. de as van de rotor.

Rotor snelheid (tpm)	-1000
Aantal polen	18
Band snelheid (m/s)	0.94
Bandbreedte (m)	0.75
Niveau schotten (vert. cm)	-66
Positie schot 1 (hor. cm)	30
Positie schot 2 (hor. cm)	45
Vochtgehalte voeding %	15
Voeding (kg)	1118
Voedingssnelheid (kg/s)	8.5
procestijd (min)	20

5 Tabel 2: Voeding, toegevoegd water en producten van voor-scheiding.

	<i>Gewicht (kg)</i>
Invoer gezeefd nat	1015
Water (toegevoegd)	103
Invoer droog	943
Water (totaal)	175
Totaal Invoer	1118
Product 1 droog	28
Product 2 droog	96
Product 3 droog	836
Zwaar non-ferro in 3	Niet detecteerbaar
Aluminium in 3	2.5

10 Tabel 3: Resultaten bij 1000 tpm (boven) en bij 2000 tpm (onder) voor producten 1, 2, en 3.

	Al	Zn/Cu	Mag	Non Mag	Tot
1	21.4	17.4	/	311.4	350.2

2	15	25.6	/	7671.3 6	7711.9 6
3	0. 5	/	5798. 05	5349.9 5	11148. 5
Tot	36 .9	43	5798. 05	13332. 71	19210. 66

	Al	Zn/Cu	Mag	Non Mag	Tot
1	18. 08	18.0 3	58.28	277.92	372.31
2	17. 49	21.3 7	476.5	6448	6963.3 6
3	0.1 3	0.73	8036	4306	12342. 86
Tot	35. 7	40.1 3	8570. 78	11031. 92	19678. 53

5

Tabel 4: Resultaten van de scheiding op valsnelheid in water
10 van ca 80 kg voorconcentraat van 2-6 mm nat gezeefde bodemas.

Zwaar	Al (g)	Zn/Cu (g)	Steen (g)	Tot (g)
+5.6 mm	133. 65	3824.81	877.57	4836.0 3
-5.6 +4 mm	48.0 33	3160.04 7	45.02	3253.1
-4mm	/	2920	/	2920
Tot				11009. 13

15

Licht	Al (g)	Zn/Cu (g)	Steen (g)	Tot (kg)
-3.5 mm	459.1 08	177.741	4504.8 0	5.141

-7 +9.5		37.38
mm		22.75
+7 mm		65.27
tot		1

15 2. Werkwijze volgens conclusie 1, met het kenmerk,
dat het fluïdum dwars op de verticaal wordt gevoerd.

4. Werkwijze volgens conclusie 2 of 3, met het ken-
20 merk, dat de deeltjes in een vat worden gebracht met een in
hoofdzaak cirkelvormige horizontale doorsnede, en het fluïdum
in omtreksrichting uniform in het vat wordt rondgevoerd.

6. Werkwijze volgens conclusie 5, met het kenmerk, dat een houder wordt gebruikt waarbij de schotten op een afstand zijn geplaatst ten hoogste 3, bij voorkeur ten hoogste 2 en met de meeste voorkeur kleiner dan 1 keer de spreidingsdiameter van de zich het meest verspreidende deeltjes van de zich het meest verspreidende deeltjesfractie.

100007007161

gebruikt.

8. Werkwijze volgens conclusie 7, met het kenmerk, dat een vloeibaar medium wordt gebruikt met een dichtheid geringer dan dat van de deeltjes.

5 9. Werkwijze volgens conclusie 8, **met het kenmerk**, dat het vloeibare medium een waterig medium is.

10. Werkwijze volgens een der voorgaande conclusies, **met het kenmerk**, dat de deeltjesstroom wordt gevormd door deeltjes van een afvalstroom.

10 11. Werkwijze volgens conclusie 10, **met het kenmerk**, dat de af te scheiden deeltjes metaal-omvattende deeltjes zijn.

12. Werkwijze volgens conclusie 10, **met het kenmerk**, dat de deeltjes kunststof deeltjes zijn.

15 13. Werkwijze volgens een der voorgaande conclusies, **met het kenmerk**, dat de deeltjes worden onderworpen aan een klasseerbehandeling alvorens in het fluïdum te worden gebracht.

20 14. Werkwijze volgens een der voorgaande conclusies, **met het kenmerk**, dat het in het fluïdum brengen op een deeltjesgrootte-afhankelijke wijze op verschillende plaatsen langs de relatieve bewegingsrichting geschiedt, zodanig dat de grootste deeltjes zich het dichtst bij de opvangmiddelen bevinden.

25 15. Werkwijze volgens een der voorgaande conclusies, **met het kenmerk**, dat de eerste relatief zware en de tweede relatief lichte deeltjesfracties aan de onderzijde de houder gescheiden via een respectievelijke afvoeropening in de houder worden afgevoerd.

30 16. Werkwijze volgens conclusie 15, **met het kenmerk**, dat het afvoeren geschiedt onder gebruikmaking van een jetstroom.

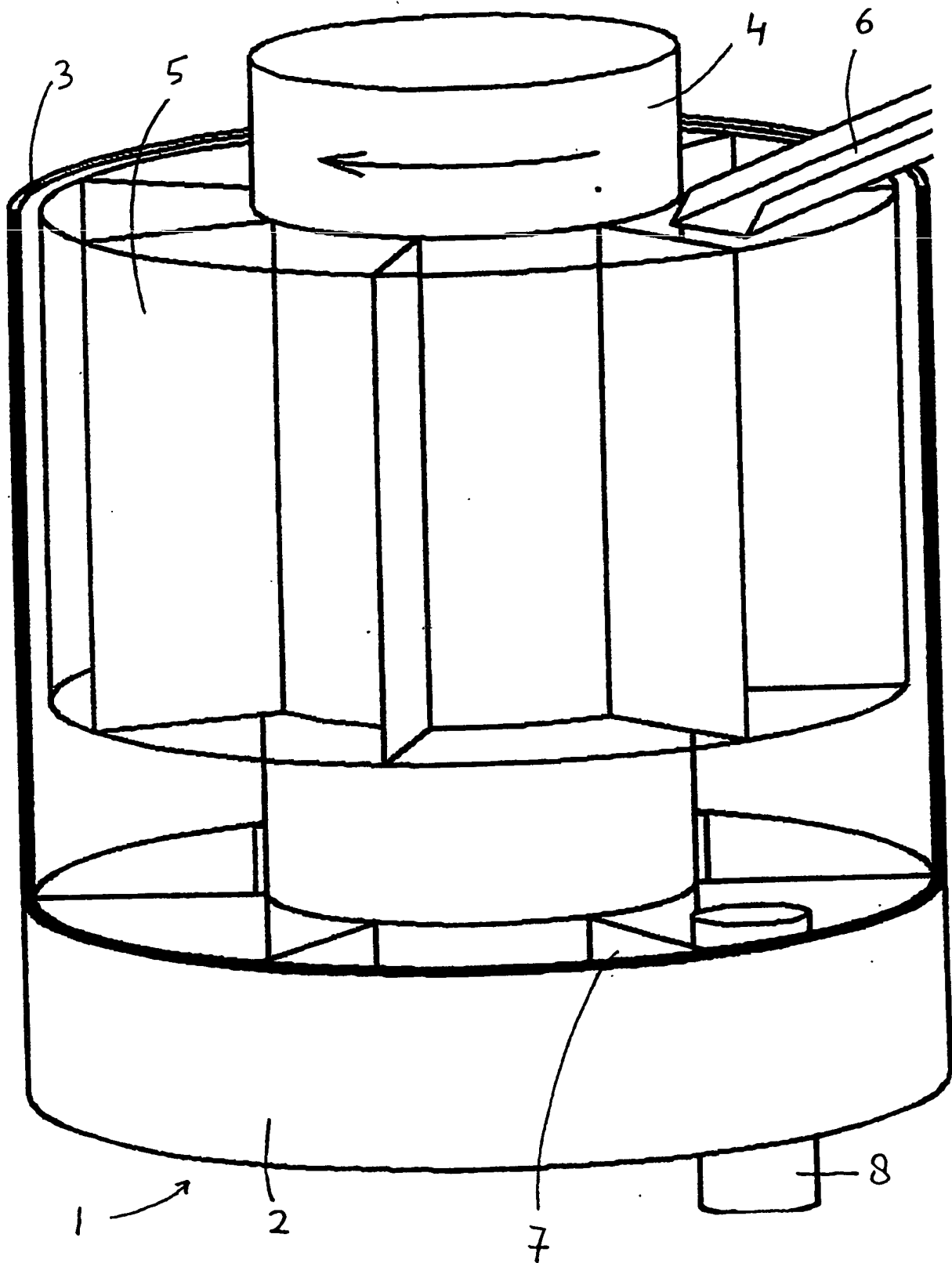
35 17. Inrichting voor het scheiden van deeltjes, welke inrichting een vat omvat voorzien van radiaal vanaf een centrale, verticaal in het vat geplaatste as naar de omtrekswand van het vat verlopende schotten en het vat aan de onderzijde van het vat van ten minste twee opvangmiddelen is voorzien met eigen afvoermiddelen.

18. Inrichting volgens conclusie 17, met het kenmerk, dat ten minste 10 schotten aanwezig zijn, bij voorkeur ten minste 20 en met meer voorkeur ten minste 30.

5 19. Inrichting volgens conclusie 16 of 17, met het kenmerk, dat de omtrekswand van het vat die bij gebruik in contact is met het fluïdum is ingericht om met hetzelfde toerental als de as te draaien.

1024818

1/1



This Page is inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ BLACK BORDERS
- ☒ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☒ COLORED OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REPERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images
problems checked, please do not report the
problems to the IFW Image Problem Mailbox**